



Samen beter presteren

**VOERGROEP**  
**zuid**

# KLIMAAT IN VARKENSSTALLEN

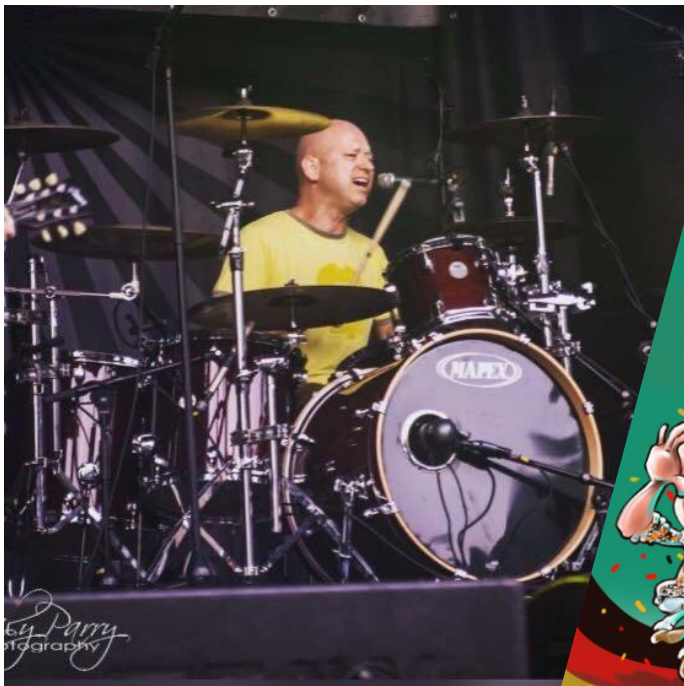
Yuverta Boxtel, 6 november 2024



## Twan de Groot

Specialist Varkenshouderij Voergroep Zuid

Specialisme en passie voor klimaat in varkensstallen.



# VOERGROEP ZUID STAAT VOOR...



# VOERGROEP Zuid



BOEREN MET **LEF.**

UITDAGEND PROGRAMMA VOOR JONGEREN



Waarom een klimaatspecialist bij Voergroep Zuid?

Voer, water, lucht, wat is het belangrijkste?

Wie van jullie is er bij varkens al met ventilatie bezig?

Wat is goed ventileren?

## WAT IS GOED VENTILEREN?

Goed ventileren =

Zorgen dat altijd de juiste hoeveelheid lucht met een goede temperatuur bij elk dier komt, zonder tocht. Met als resultaat een optimale productie van de dieren.

- Ventileren = onderdruk maken = controle.
- Warme lucht stijgt op, koude lucht valt.
- Buiten kan de temperatuur per 24 uur zomaar 20 graden verschillen.

## WAT HEEFT HET MEESTE INVLOED OP HET KLIMAAT IN DE STAL?

Zet onderstaande invloeden op de juiste volgorde:

1. Instelling klimaatcomputer
2. Luchtverdeling in de afdeling
3. Windinvloed op de stal

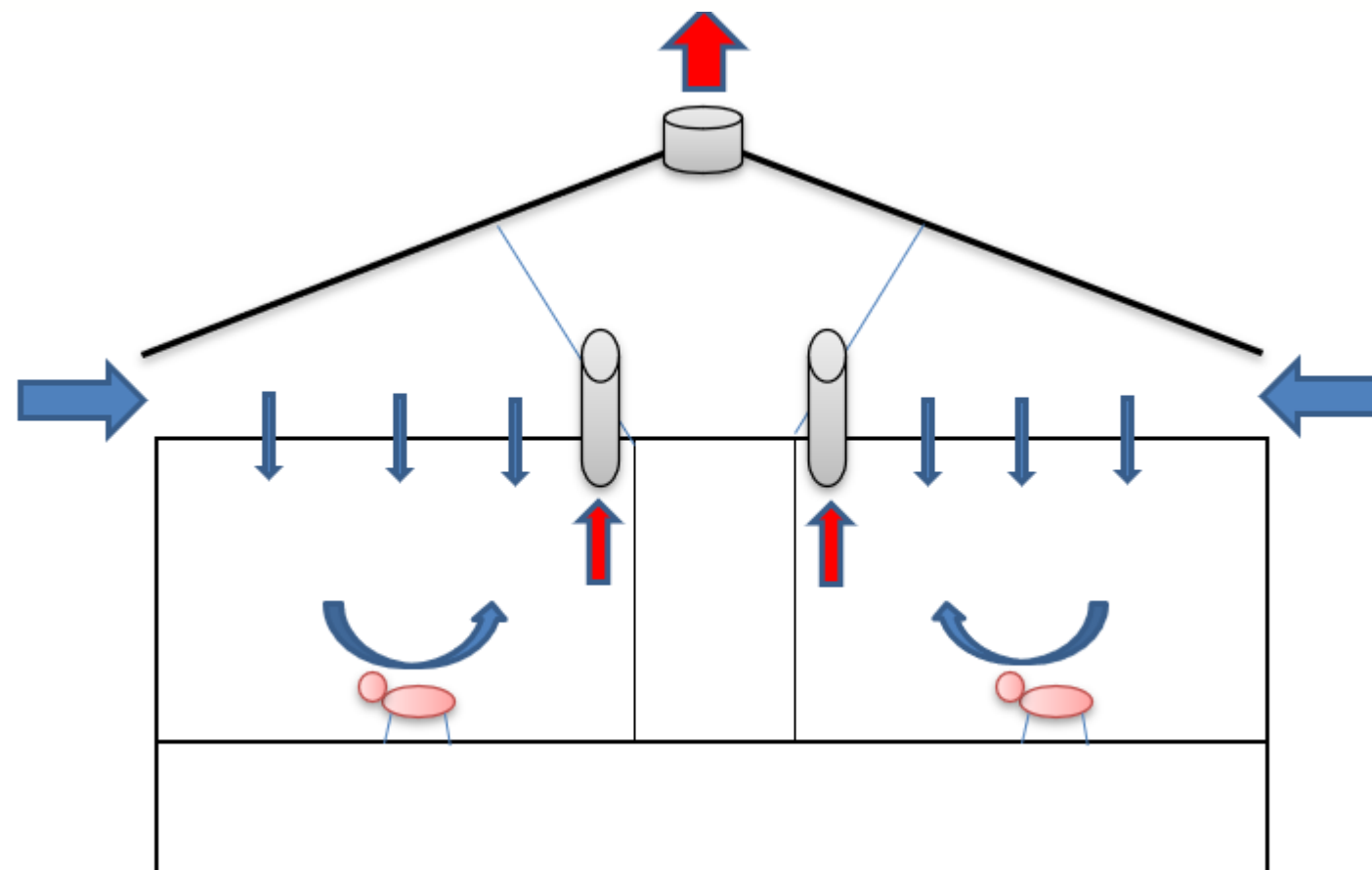
**Petje op = 1-2-3**

**Petje af = 3-2-1**

1. Windinvloed op de stal
2. Luchtverdeling in de afdeling
3. Instelling klimaatcomputer

# WAAR KIJK IK NAAR ALS IK HET VENTILATIESYSTEEM WILT BEOORDELEN?

Volg de weg van de lucht:





# Luchtinlaat en wind

# LUCHTINLAAT GOED OF FOUT?

Petje op = goed

Petje af = fout

**Fout**



**VOERGROEP**  
**zuid**

Petje op = goed

Petje af = fout

**Fout**



# LUCHTINLAAT GOED OF FOUT?

**VOERGROEP**  
**zuid**



Petje op = goed  
Petje af = fout  
Goed



# AUTOMATISCH ROLGORDIJN, GOED OF FOUT?

**VOERGROEP**  
**zuid**

Petje op = goed

Petje af = fout

Goed en fout



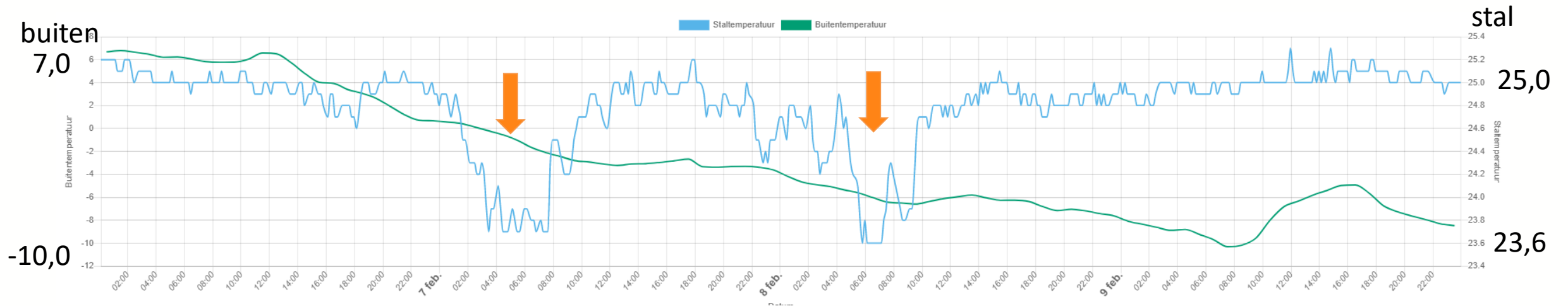
**METEN = WETEN!**

**VOERGROEP  
zuid**



# INVLOED KOUDE NOORD-OOSTEN WIND OP LUCHTINLAAT ZONDER WINDDRUKKAP

**VOERGROEP**  
**zuid**



# AUTOMATISCH ROLGORDIJN ÈN WINDDRUKKAP

**VOERGROEP**  
**zuid**



# Klimaat beoordelen



**IS HET KLIMAAT GOED?**

**VOERGROEP  
zuid**

Hoe kun je zonder meetapparatuur zien of het klimaat goed is?

## Hoe kun je zonder meetapparatuur zien of het klimaat goed is?

- De dieren zelf zijn de beste thermometers!
- Hokbevuiling op ongewenste plaats (bij deur- en grondkanaalventilatie voor in de hokken).
- Droog/nat stof op de hokafscheidingen.
- Schimmel op de muren.
- Condens op de muren/ramen (bepaalde muren wel, andere niet).
- Condens aan ventilatieplafonds (bij damwandplafond? Bij plastic plafond?)
- Bij openen van afdelingsdeuren komt er lucht uit de afdeling, deur wordt open geduwd.
- Winddruk in de centrale gang (waaien de hokkaarten op en neer)
- Zware lucht in de afdelingen

# LIGGEDRAG

# VOERGROEP zuid



Petje op = goed

Petje af = fout

**Fout**



# LIGGEDRAG

**VOERGROEP**  
zuid

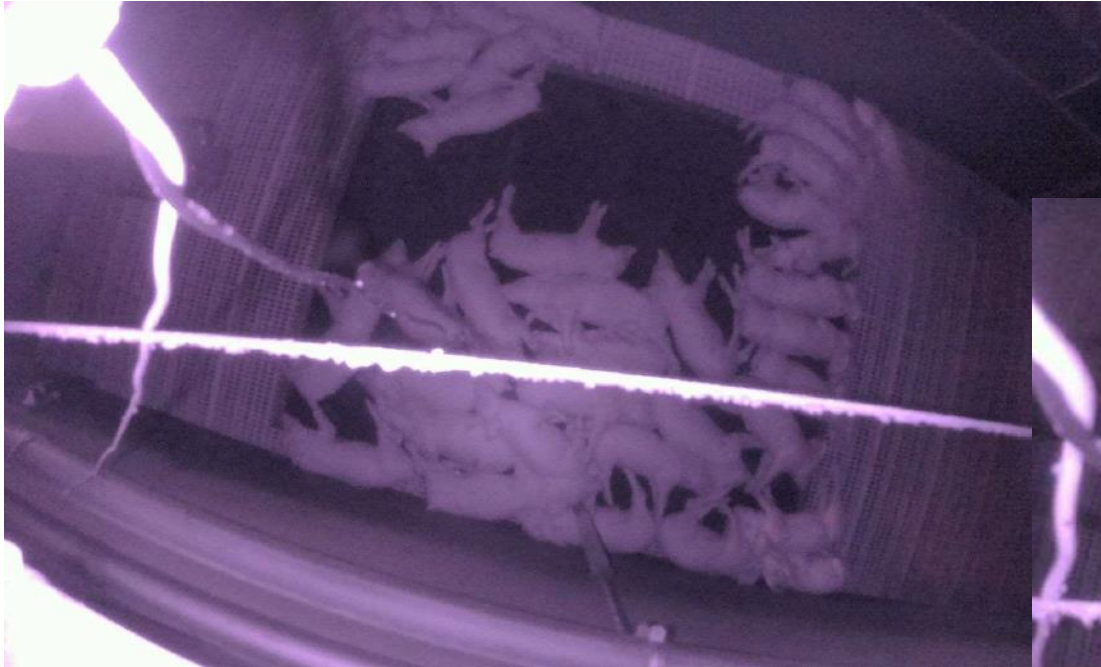
Petje op = goed  
Petje af = fout  
Goed



# LIGGEDRAG, WELKE IS HET BESTE?

**VOERGROEP**  
**zuid**

Foto 1

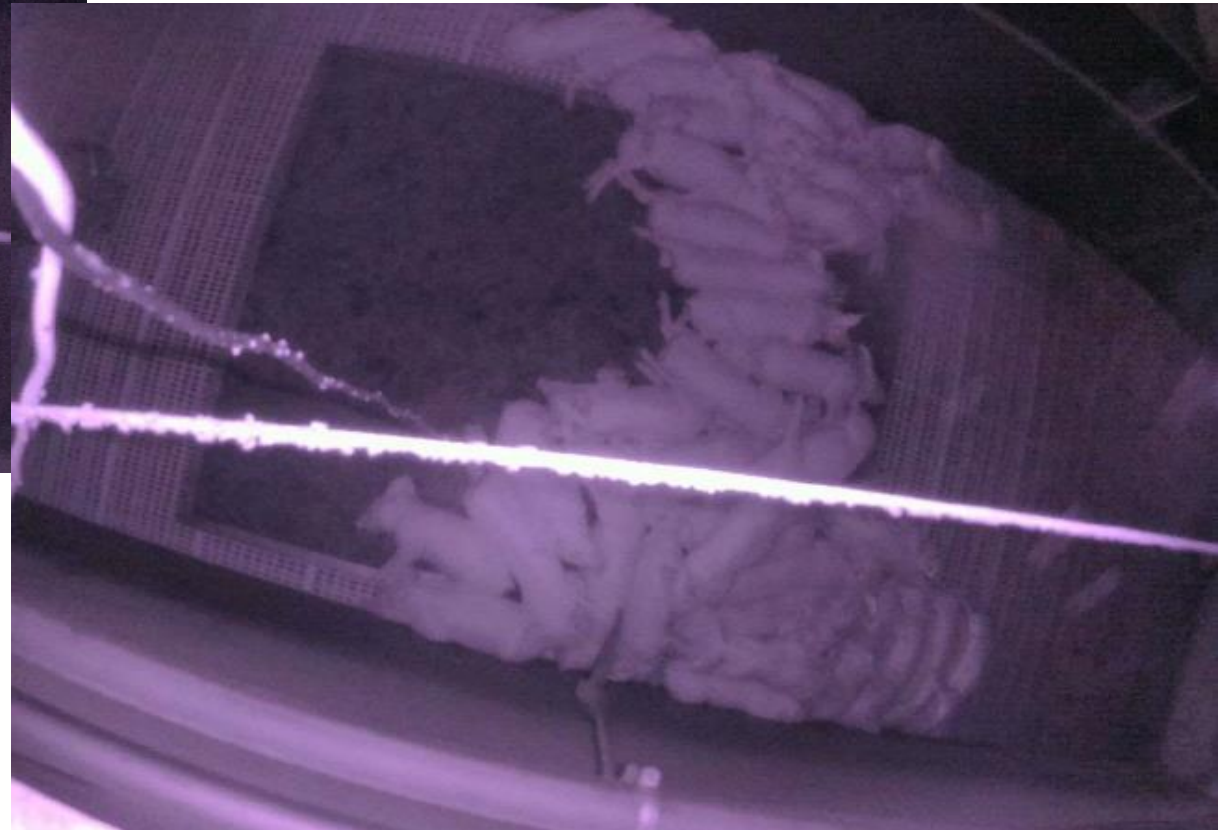


Petje op = foto 1 is het beste

Petje af = foto 2 is het beste

**Foto 1 is het beste**

Foto 2



**PERFECT!!**

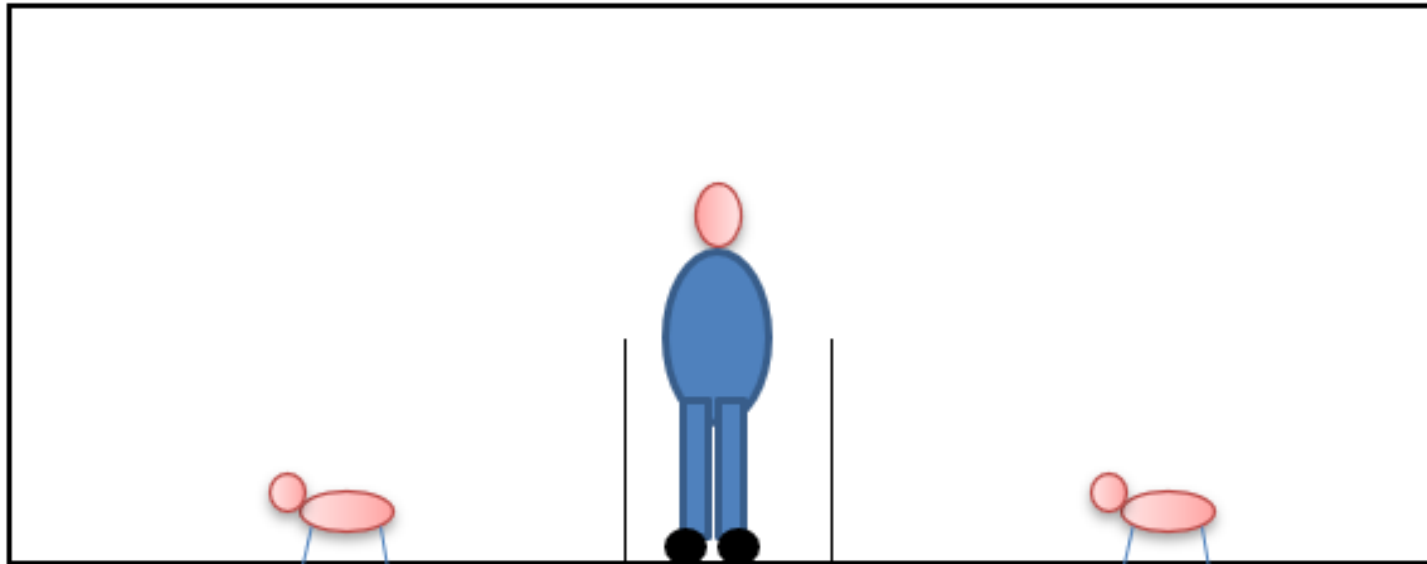
**VOER**GROEP  
zuid



# LIGGEDRAG

Wat kan je hiervan zeggen?







- Sta je zelf in de frisse lucht of in de afgewerkte lucht?
- Ga tussen de dieren zitten om klimaat in de hokken te beoordelen.
- Van jong naar oud moet het steeds frisser worden.
- Ruik je ammoniak (voorin of achter in de afdeling of overal).
- Hoe hard draait de ventilator?

# VENTILATIESYSTEMEN: HOE KOMT DE LUCHT BIJ DE DIEREN?

Welke ventilatiesystemen kennen jullie?

- Plafondventilatie
- Deurventilatie
- Grondkanaalventilatie
- Oolman-systeem
- Luchtinlaatventielen

Bij welke diercategorie zie je welk ventilatiesysteem?

- Dragende zeugen?
- Kraamzeugen?
- Gespeende biggen?
- Vleesvarkens?

**Wat kan er allemaal fout gaan?**

# WAT KAN ER FOUT GAAN BIJ PLAFONDVENTILATIE?

**VOER**GROEP  
zuid

Wat gaat hier fout?



- Luchtval langs de muur met als gevolg: putventilatie!

# PLAFONDVENTILATIE OPLOSSING

**VOER**GROEP  
zuid



Oplossing voor putventilatie: de “boekenplank”.

# WAT KAN ER FOUT GAAN BIJ PLAFONDVENTILATIE?

**VOER**GROEP  
zuid

Wat is er nog meer fout op deze foto?



# PLAFONDVENTILATIE OPLOSSING

**VOERGROEP**  
**zuid**



Oplossing: verwarmingsbuizen op de goede plaats en naast elkaar! Verwarmen met de luchtstroom mee.

# WAT KAN ER FOUT GAAN BIJ PLAFONDVENTILATIE?

**VOERGROEP**  
**zuid**

Wat kan hier fout gaan?

Open vloer op de controlegang: kans op luchtval in de put!





# WAT KAN ER FOUT GAAN BIJ PLAFONDVENTILATIE?

**VOERGROEP**  
**zuid**

Wat gaat hier fout?



Lekken onder de afdelingsdeur: geen plafondventilatie maar deurventilatie!

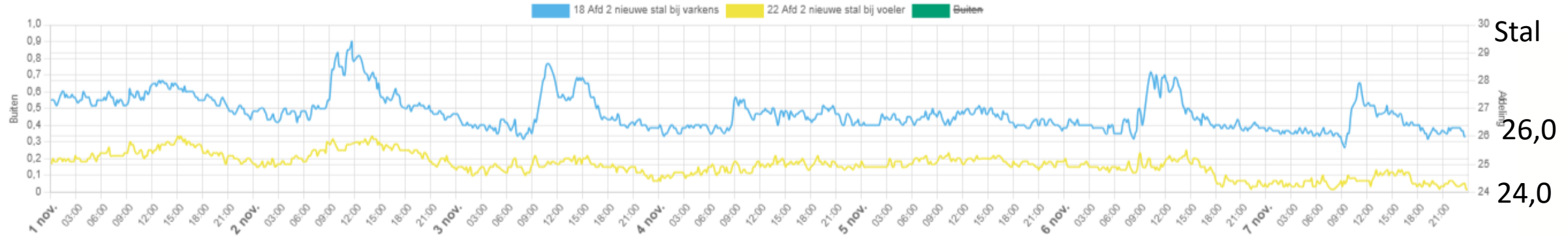
# VERSCHIL IN KLIMAAT BINNEN EEN AFDELING



# HOGERE TEMPERATUUR EN CO2 VOOR EN ACHTER

## Temperatuur

Temperatuur



## CO2

CO2

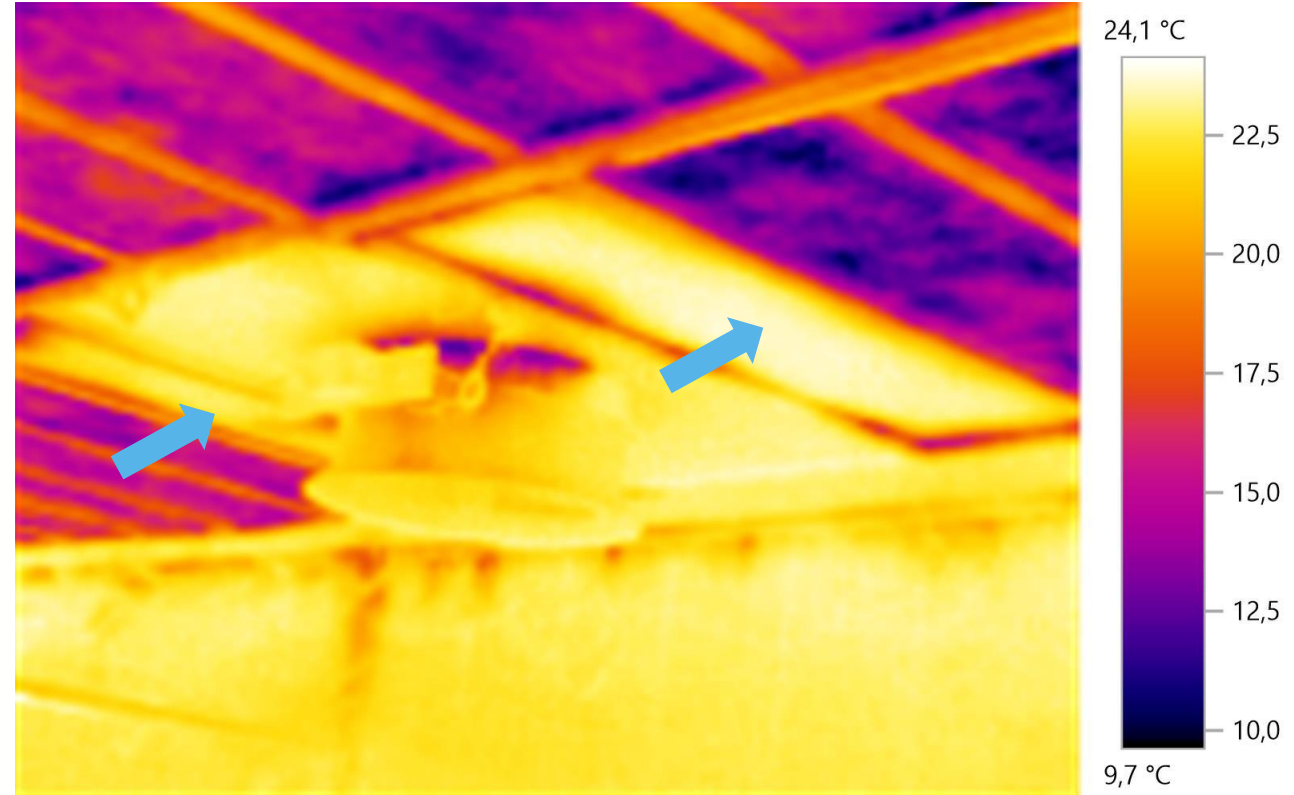
2500

1800



# VENTILATIEPLAFOND ROND KOKER 1 METER DICHT

**VOERGROEP**  
**zuid**



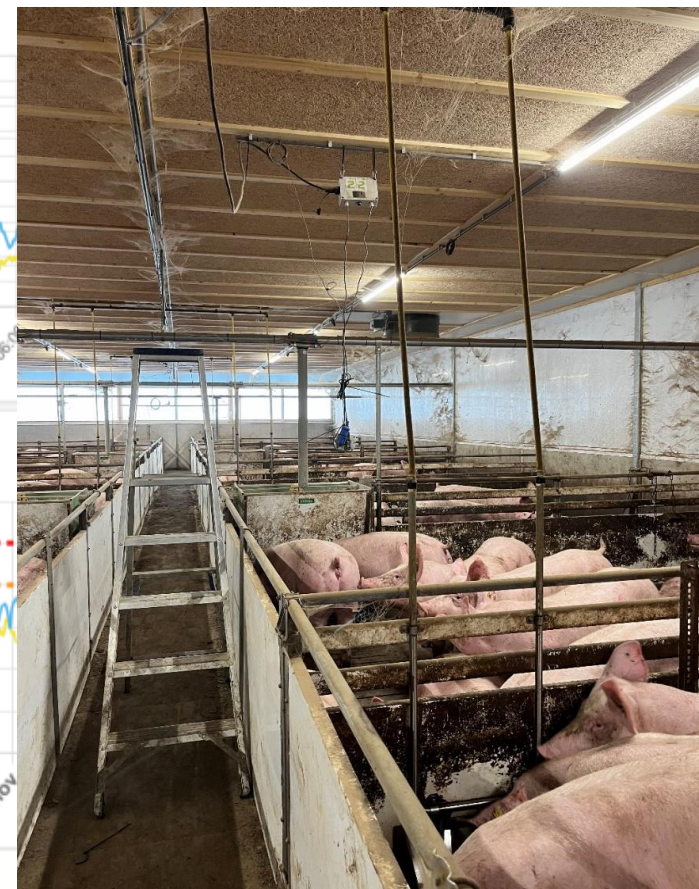
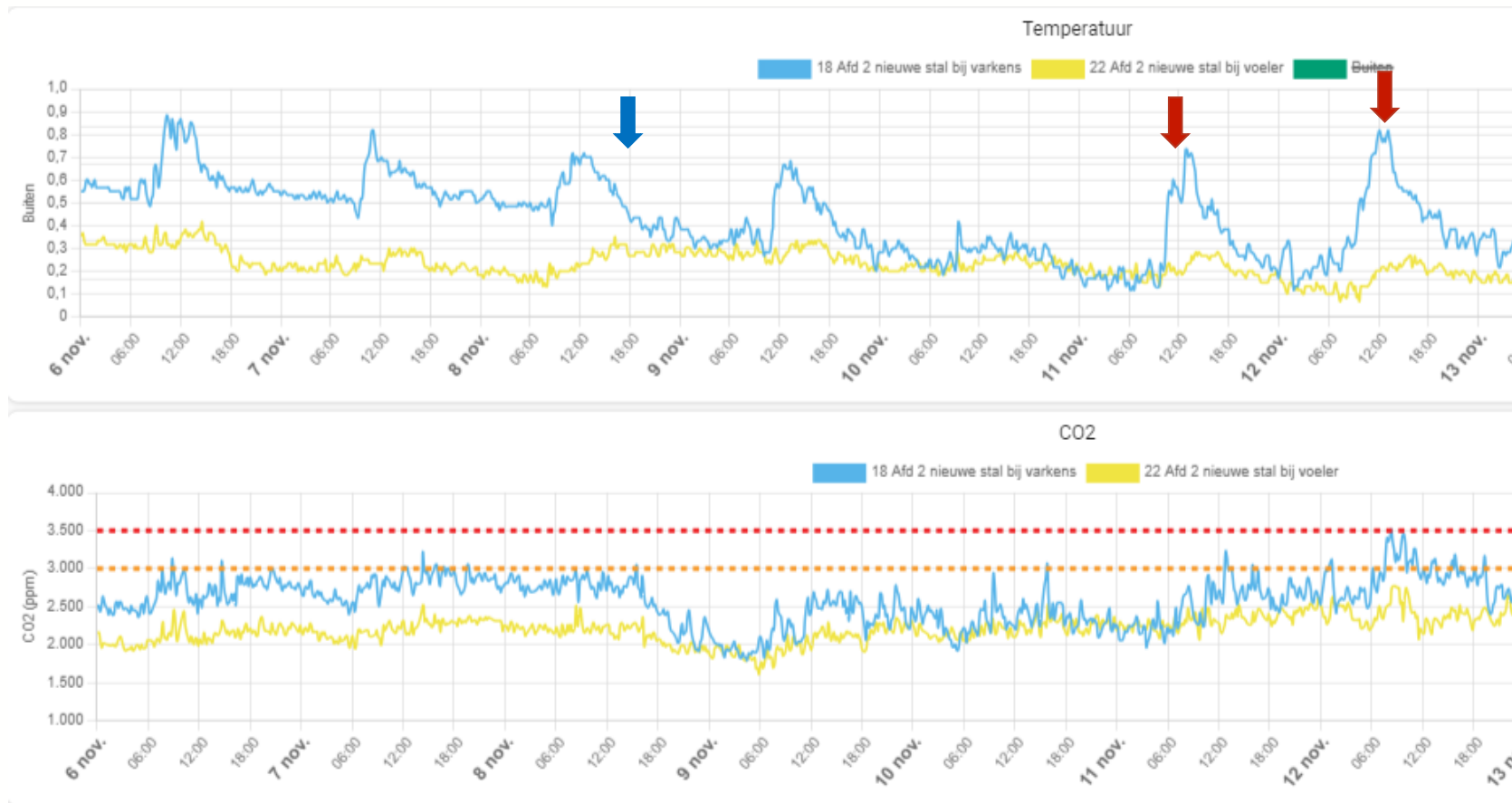
# INLAATBUIZEN VOOR EN ACHTER GEPLAATST

**VOER**GROEP  
zuid



# TEMPERATUUR EN CO2 GELIJK, TOCH NOG PIEKEN? HOE KAN DAT??

**VOERGROEP**  
**zuid**



# PLAFONDVENTILATIE: SLECHT KLIMAAT IN LAATSTE HOKKEN

**VOER**GROEP  
zuid



COMBIROOSTERS = NH3 IN DE STAL

**VOER**GROEP  
zuid





# AANPASSINGEN ACHTER IN DE AFDELING



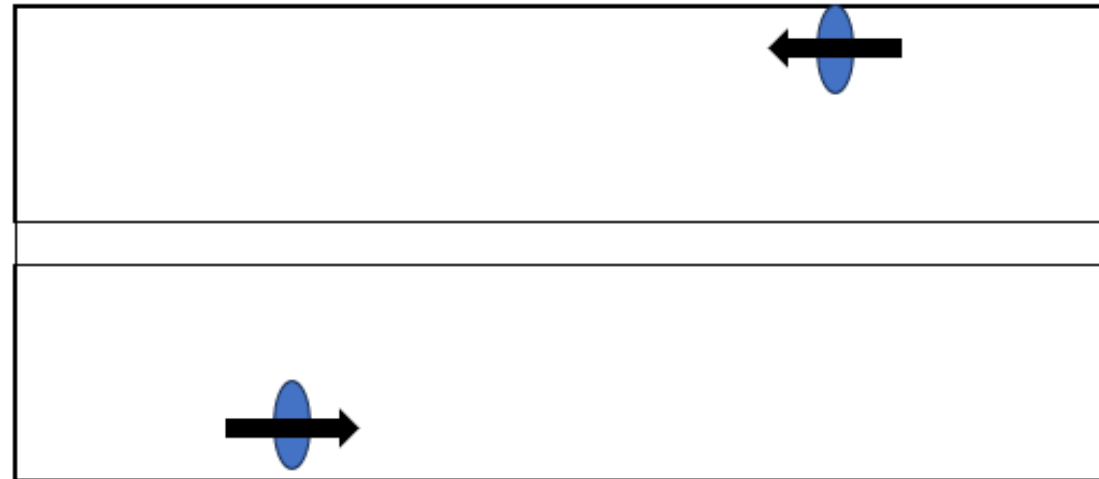
# VOERGROEP zuid



# CIRCULATIEVENTILATOREN GEPLAATST

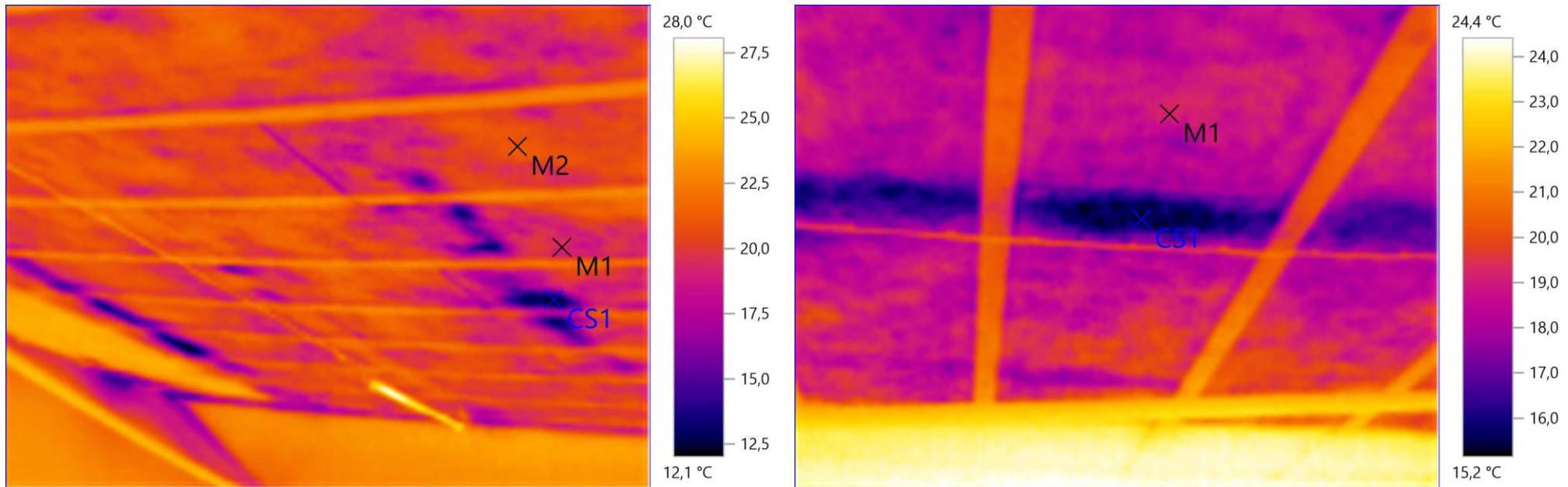


Afdeling met 2 circulatieventilatoren:



# WAT KAN ER FOUT GAAN BIJ PLAFONDVENTILATIE?

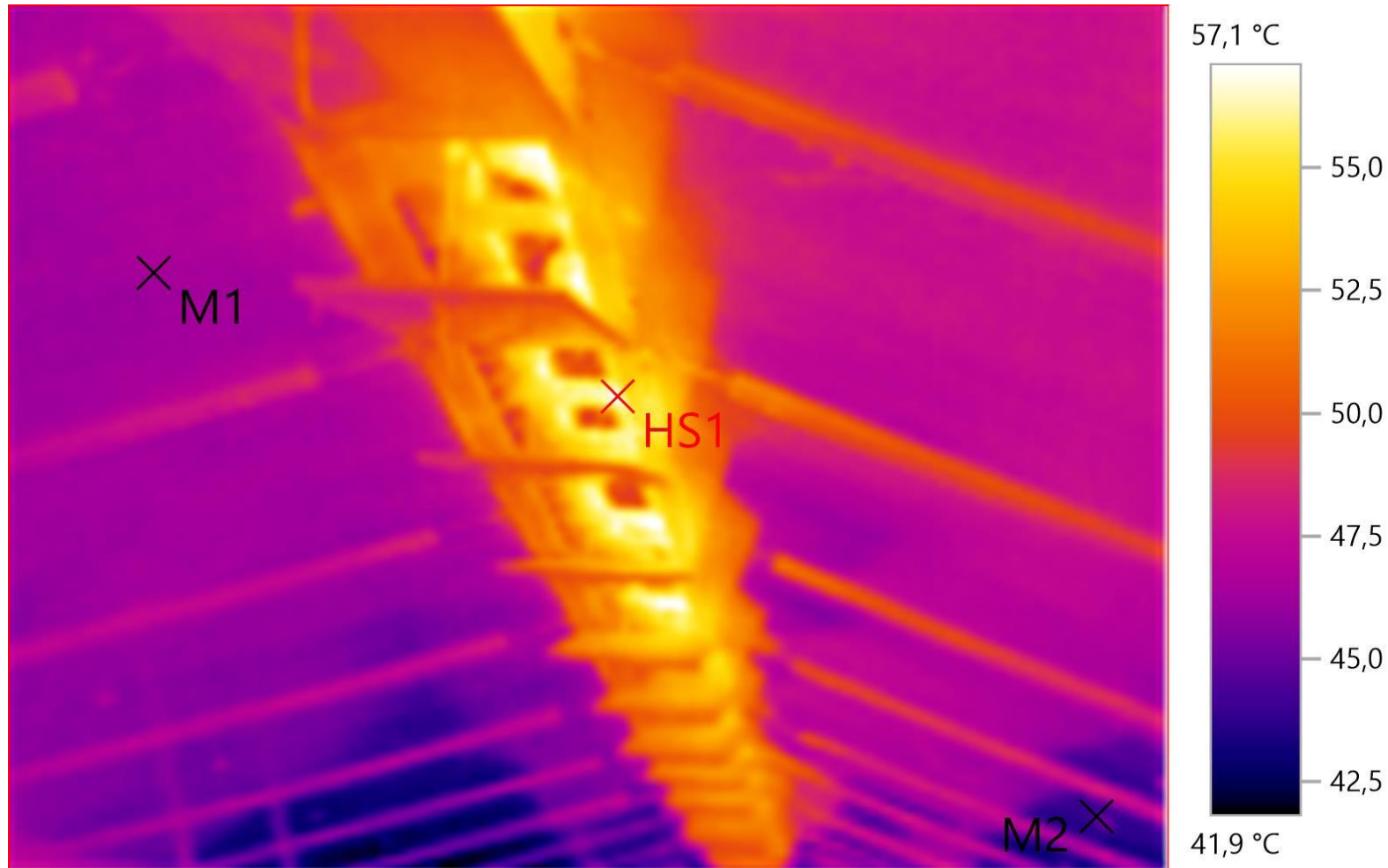
Wat is hier aan de hand?



Luchtlekken tussen twee glaswoldekenen.

# WAT KAN ER FOUT GAAN BIJ PLAFONDVENTILATIE?

**VOERGROEP**  
**zuid**



# WAT KAN ER FOUT GAAN BIJ DEURVENTILATIE?

In beide afdelingen wordt even hard geventileerd.

Waar gaat de lucht het snelste naar binnen?

**Petje op** = bij de open deur

**Petje af** = bij de half dichte deur

**Half dichte deur**



# WAT KAN ER FOUT GAAN BIJ DEURVENTILATIE?

Let op de luchtbeweging:

**Petje op = goed**

**Petje af = fout**

**Goed**

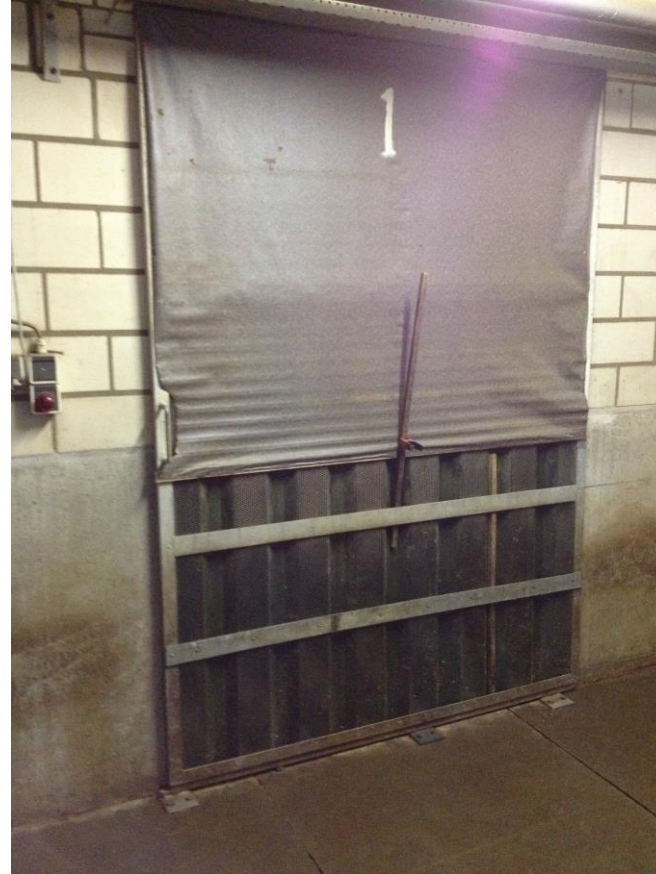
Gaat vaak fout door:

- Te hoge lichtsnelheid.
- Te smalle gang.
- Te kleine inlaatopening.
- Slechte luchtverdeling.



# DEURVENTILATIE OPLOSSING

**VOERGROEP**  
**zuid**



# WAT KAN ER FOUT GAAN BIJ GRONDKANAALVENTILATIE?

**VOERGROEP**  
**zuid**

Let op de luchtbeweging:

**Petje op** = goed

**Petje af** = fout

**Fout**

Koude luchtval in de put.





## WAT KAN ER FOUT GAAN BIJ GRONDKANAALVENTILATIE?

**VOERGROEP**  
**zuid**

Wat zie je hier?

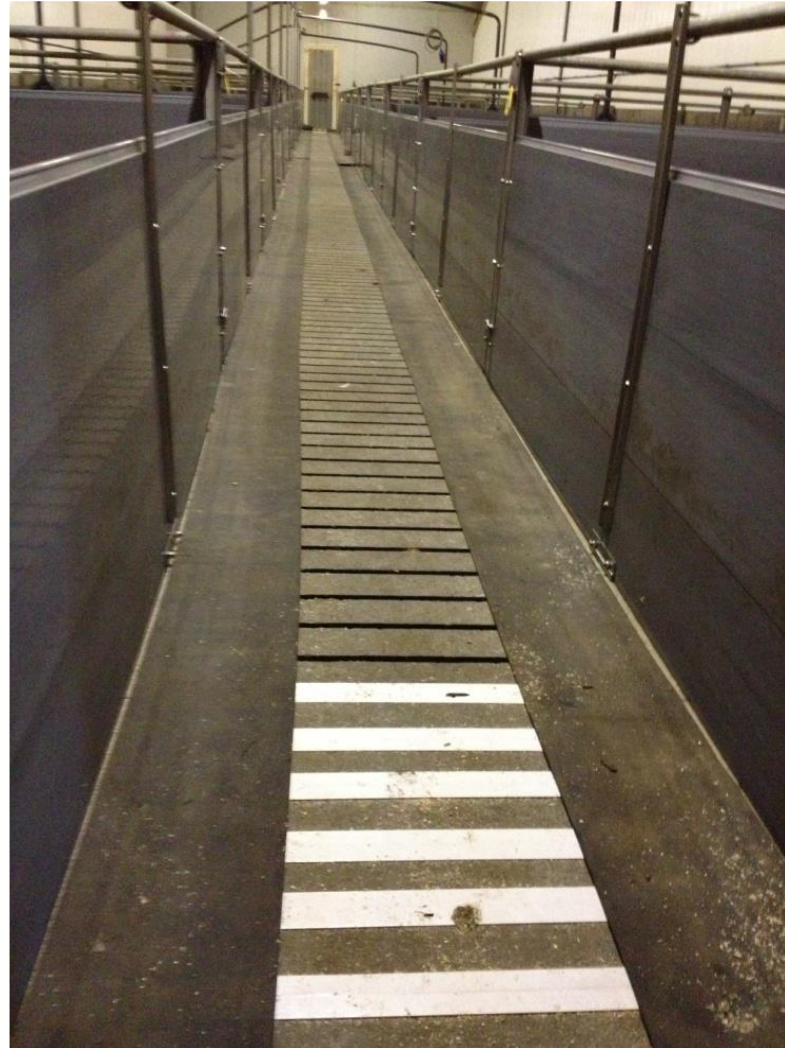
Luchtlekken langs de hokafscheiding.



# GRONDKANAALVENTILATIE OPLOSSING

**VOER**GROEP  
zuid

Oplossing: inlaat verkleinen.



# WAT KAN ER FOUT GAAN BIJ VENTILATIE MET VENTIELEN?

**VOERGROEP**  
**zuid**

Wat gaat hier fout?



Géén obstakels in de luchtstroom!!

# WAT KAN ER FOUT GAAN BIJ VENTILATIE MET VENTIELEN?

Welke stal werkt het beste? **Petje op = stal 1** **Petje af = stal 2**

**Stal 2**

Stal 1



Stal 2

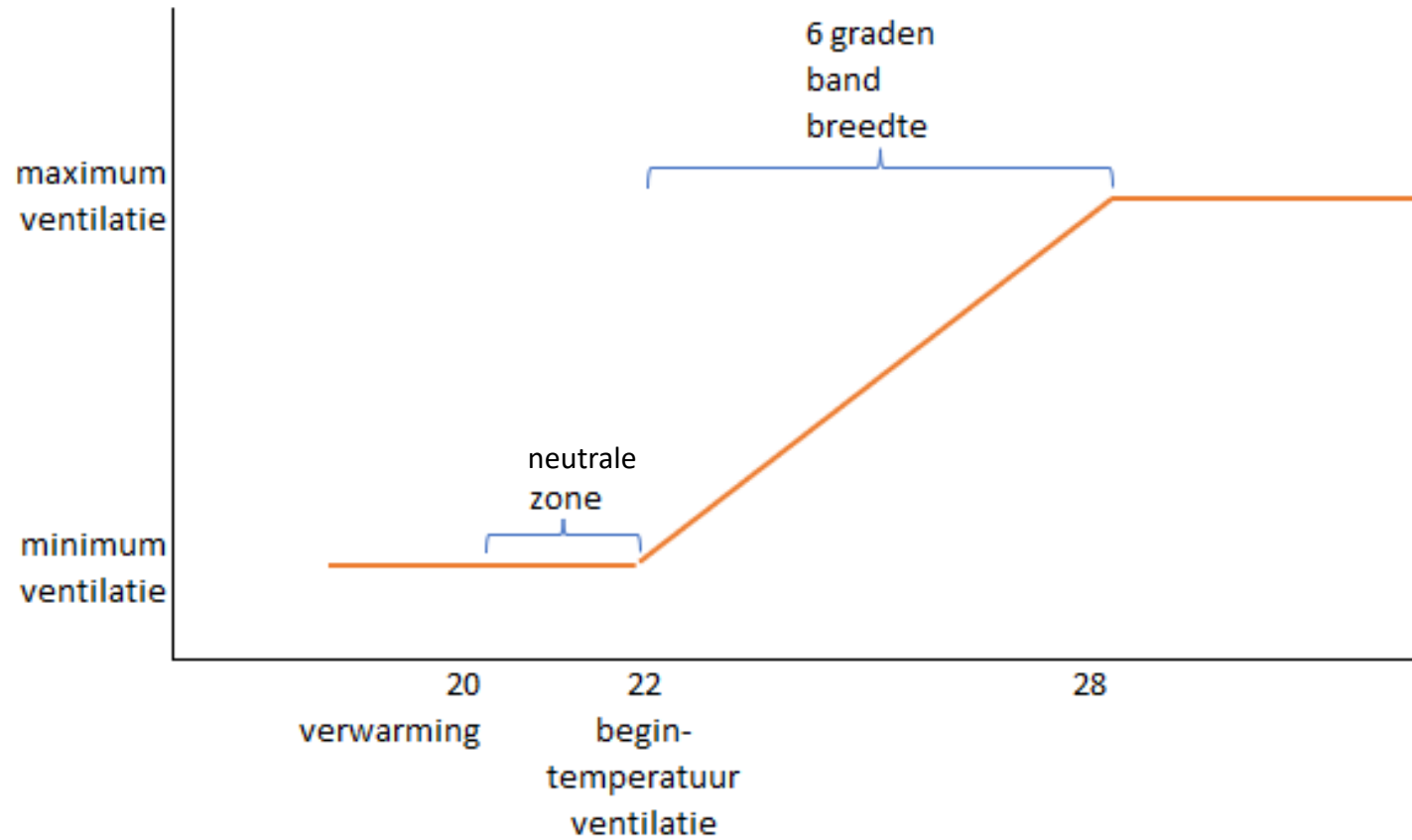


Stal 2



# Klimaatcomputers

# REGELING VENTILATIE

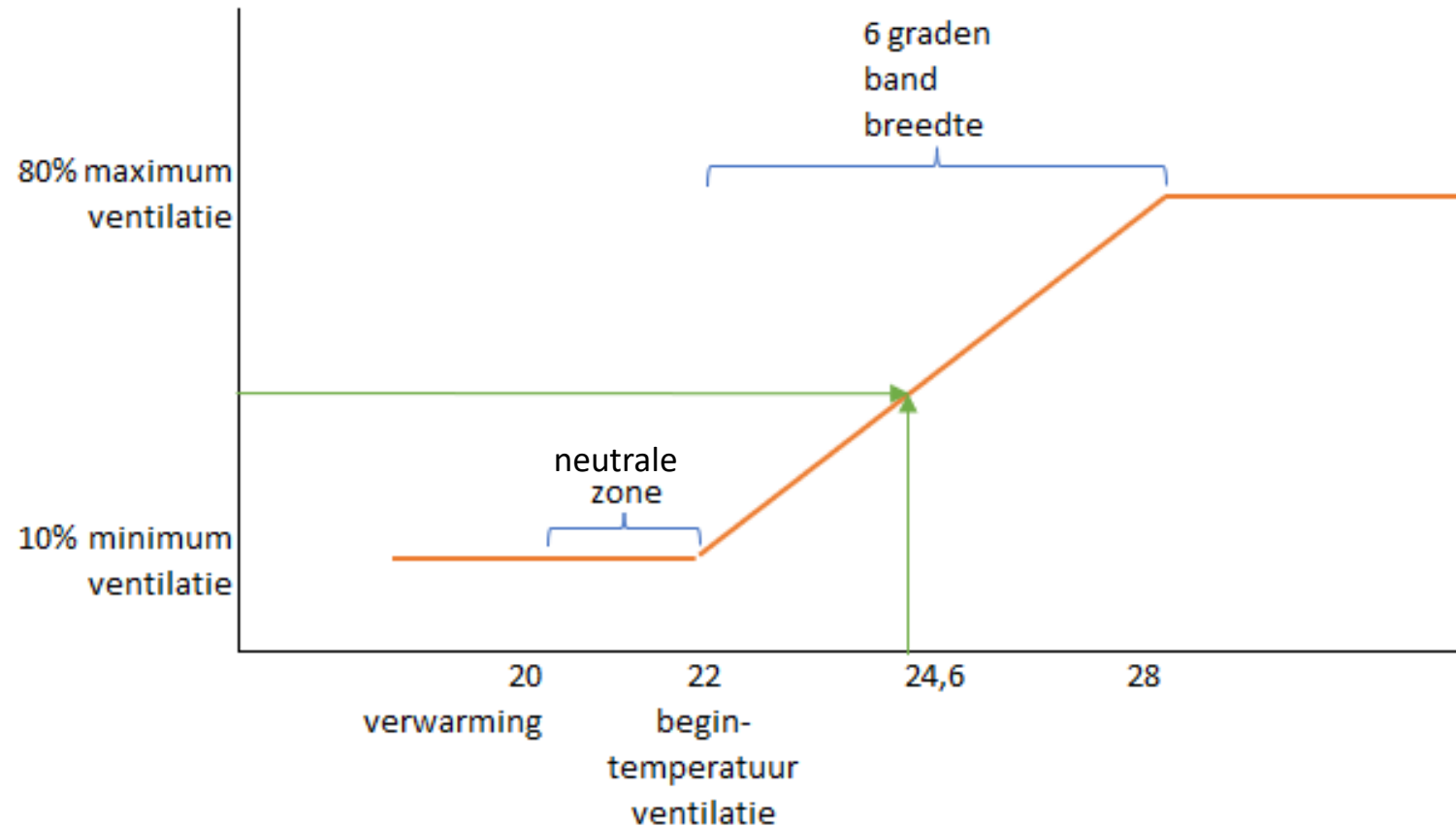


# REKENSOMMETJE

24,6 graden in de afdeling, op hoeveel % draait de ventilatie?

**80% - 10% = 70 % toename in 6 graden bandbreedte = 11,6 % per graad.**

**2,6 graad boven BTV x 11,6% + 10 % minimum = 40% ventilatie**



# VENTILATIECURVE

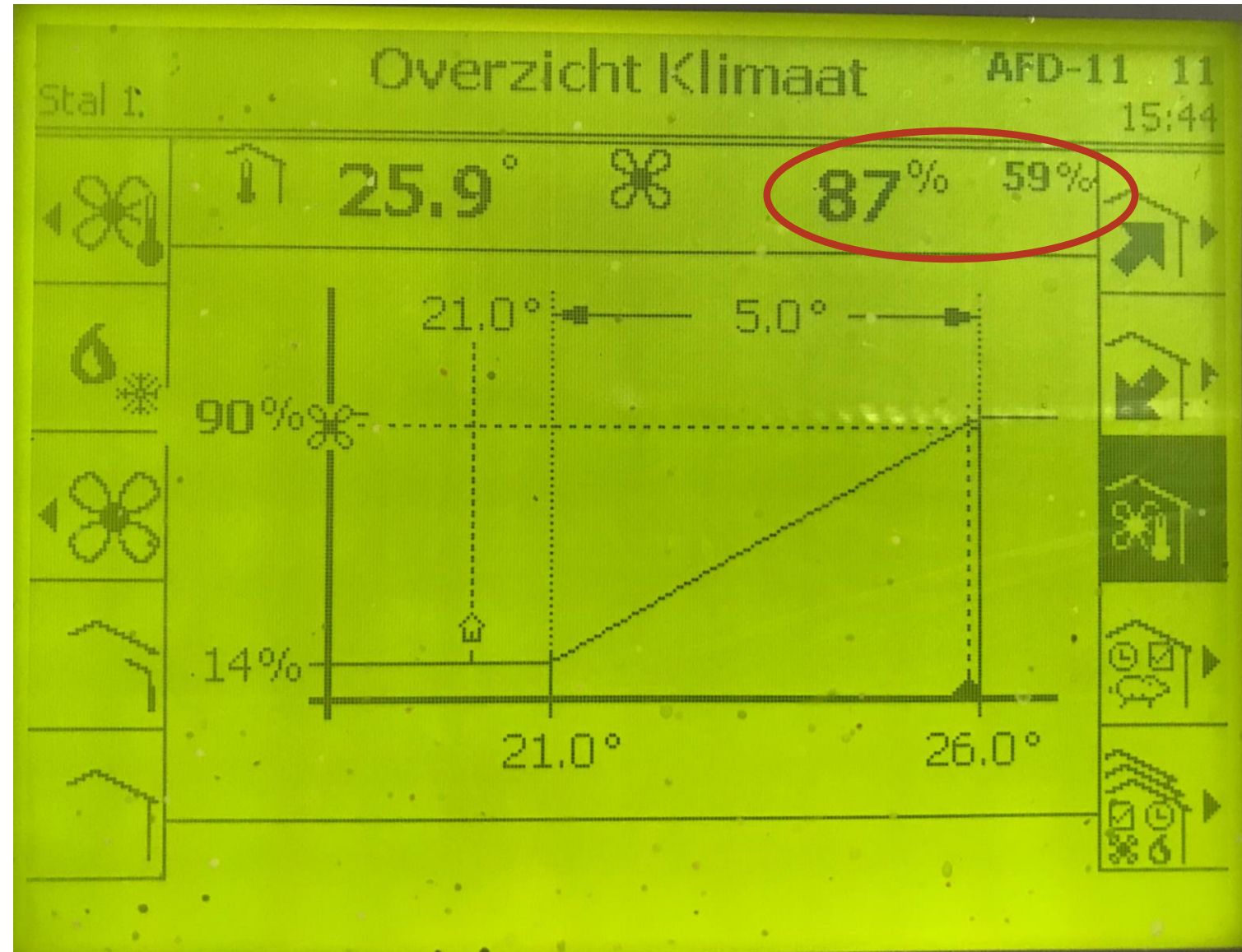
Voor welke diercategorie zou deze curve zijn?

dag	BTV (°C)	verwarming (°C)	min vent (%)	min vent (m <sup>3</sup> /dier)	max vent (%)	max vent (m <sup>3</sup> /dier)	band- breedte
1	29,0	-0,5	6	2	60	15	6,0
7	28,0	-0,5	8	2	70	18	
14	26,0	-1,0	12	3	75	19	
28	24,0	-2,0	14	4	85	21	
42	22,5	-2,0	16	4	100	25	



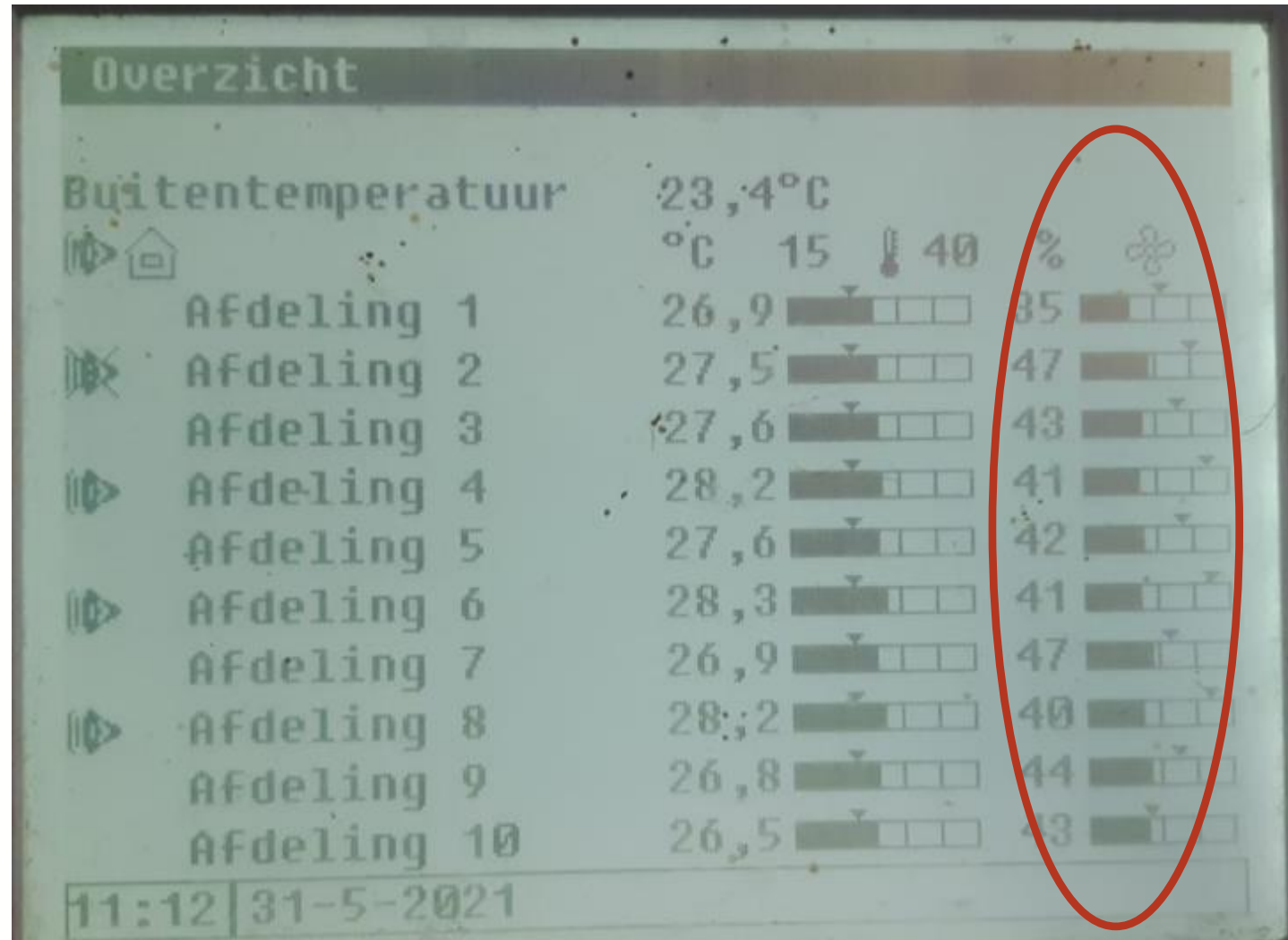
# WAT KUN JE ZIEN OP EEN VENTILATIECOMPUTER?

Wat gaat hier fout?



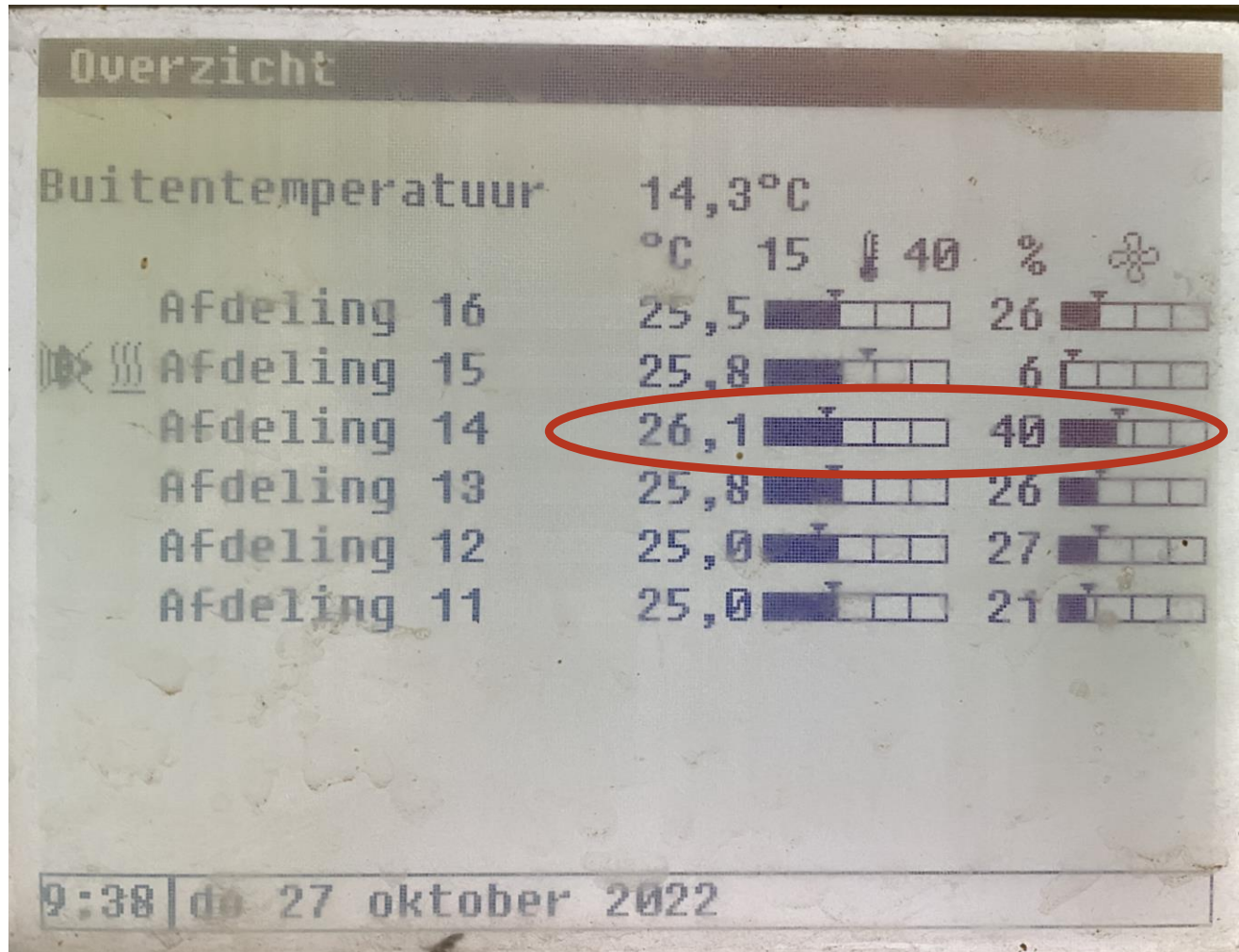
# WAT KUN JE ZIEN OP EEN VENTILATIECOMPUTER?

Wat gaat hier fout?



# WAT KUN JE ZIEN OP EEN VENTILATIECOMPUTER?

Biggen in afdeling 11, 13, 14 en 16 zijn even oud, wat valt op?



# WAT KUN JE ZIEN OP EEN VENTILATIECOMPUTER?

Overzicht gemeten temperaturen door buitenvoeler. Wat gaat er fout?

3 Overzicht buitentemperatuur

Alarm buitentemperatuur **aan** 14,8°C

Dag	Min.°C	Tijd	Max.°C	Tijd
Vandaag	10,8	5:09	15,3	13:43
Zondag	10,5	6:15	17,7	15:11
Zaterdag	10,1	3:59	15,7	14:09
Vrijdag	9,1	5:47	19,0	9:28
Donderdag	8,9	5:34	25,4	9:49
Woensdag	11,3	23:55	28,3	9:49
Dinsdag	13,7	23:26	18,9	12:46
Maandag	15,4	11:49	22,0	0:00

16:15 | ma 17 mei 2021

BUITENVOELER TEGEN DE MUUR, KOMT IN DE ZON

VOERGROEP  
zuid



**Plaats temperatuurvoeler in de  
afdeling**

# JUISTE PLAATS VOELER?



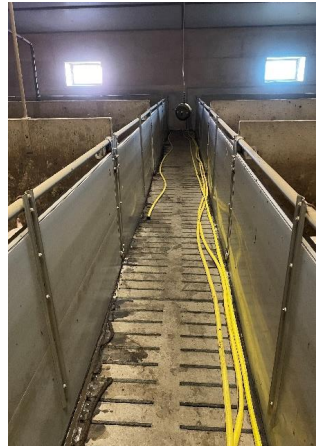
**VOER**GROEP  
zuid



Als de voeler een lagere temperatuur meet dan de temperatuur die het bij de varkens is, wordt dan de hoeveelheid ventilatie

Petje op = te laag

Petje af = te hoog



**Te laag! Bij de varkens is het veel warmer dan wat de voeler aangeeft.**

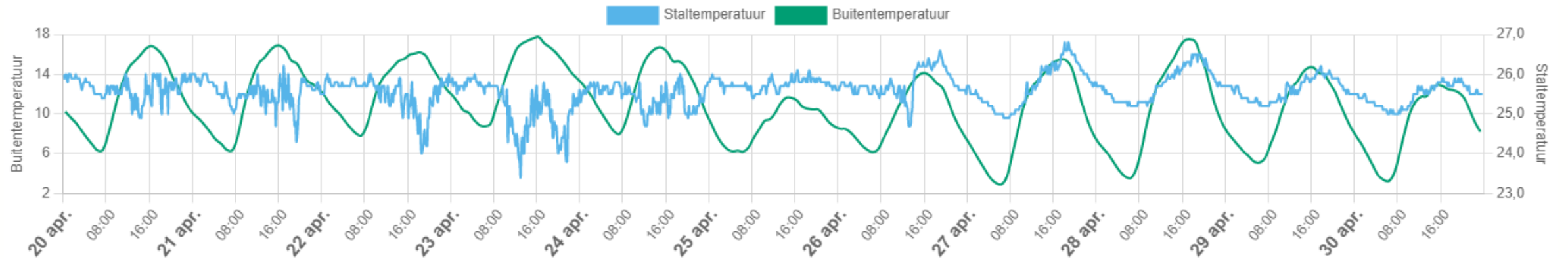


# PLAATS VAN DE TEMPERATUURVOELER VERANDERD

## Temperatuur

Van – Tot en met

20-4-2022 – 30-4-2022



# VOELER OP VERSCHILLENDE PLAATSEN IN DEZELFDE STAL

**VOERGROEP**  
zuid



# PLAATS VOELER BIJ GECOMBINEERDE HOKKEN

**VOER**GROEP  
zuid



# PLAATS VAN DE VOELER

Als de voeler boven het hok hangt waar alle varkens gaan liggen, wordt dan de hoeveelheid ventilatie

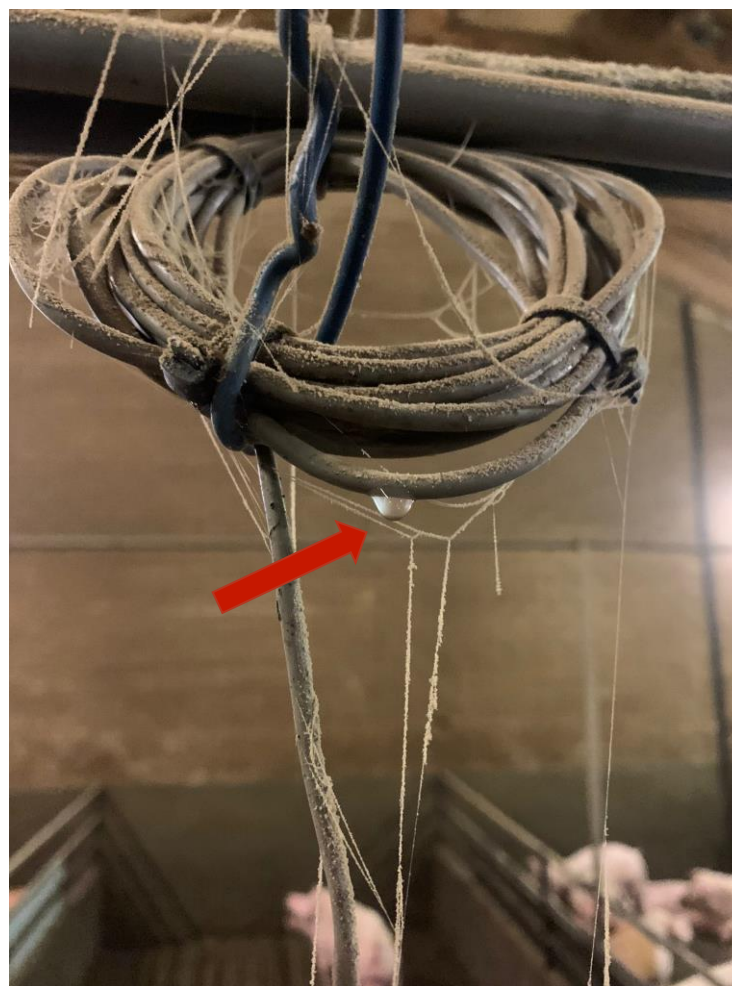
Petje op = hoger

Petje af = lager

**Hoger! Warme lucht boven de varkens stijgt op, voeler meet meer warmte, dus meer ventilatie.**

WAT GEBEURT ER HIERDOOR MET DE TEMPERATUUR EN  
HET CO2-GEHALTE IN DE STAL?

**VOERGROEP**  
zuid



**BIJ TWIJFEL: VOELER IN DE KOKER PLAATSEN**

**VOERGROEP**  
**zuid**



**Zijn er nog vragen?**



**BEDANKT VOOR JULLIE AANDACHT!**

**VOERGROEP**  
**zuid**



**Twan de Groot**

Specialist Stalklimaat



[twan.d.groot@voergroepzuid.nl](mailto:twan.d.groot@voergroepzuid.nl)



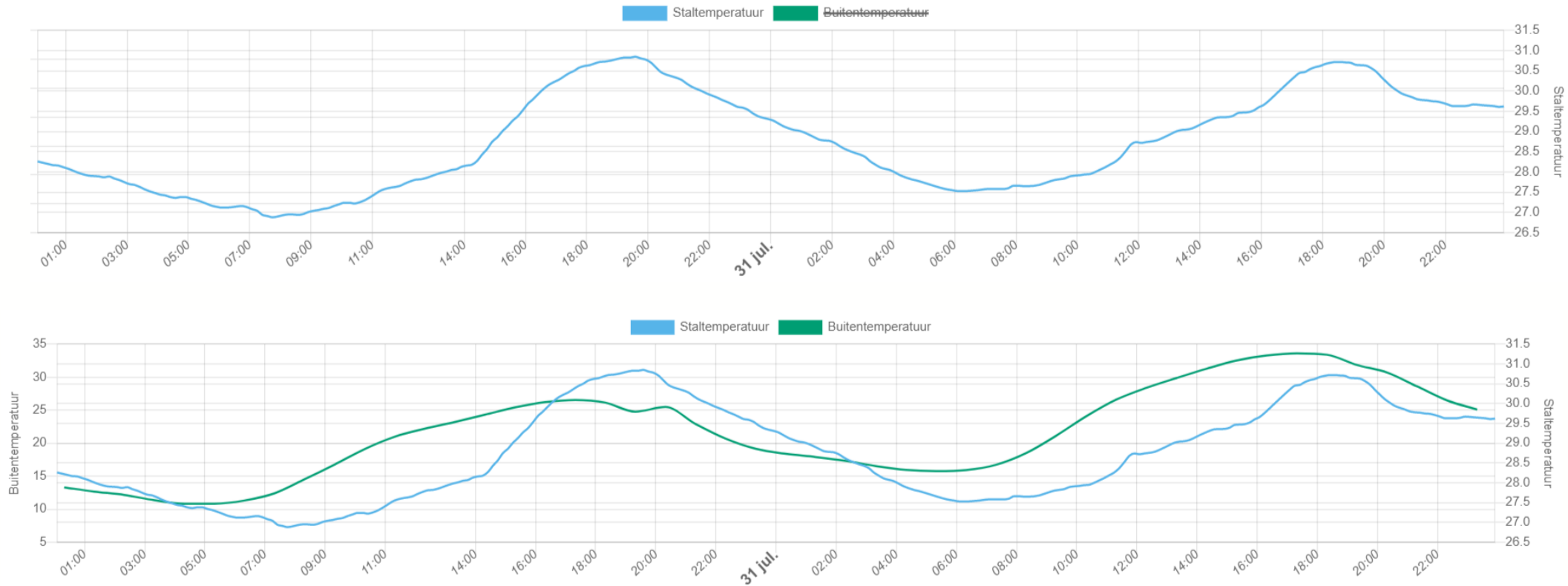
0629-536183



**VOER**GROEP  
**zuid**

**VOERGROEP**  
**zuid**

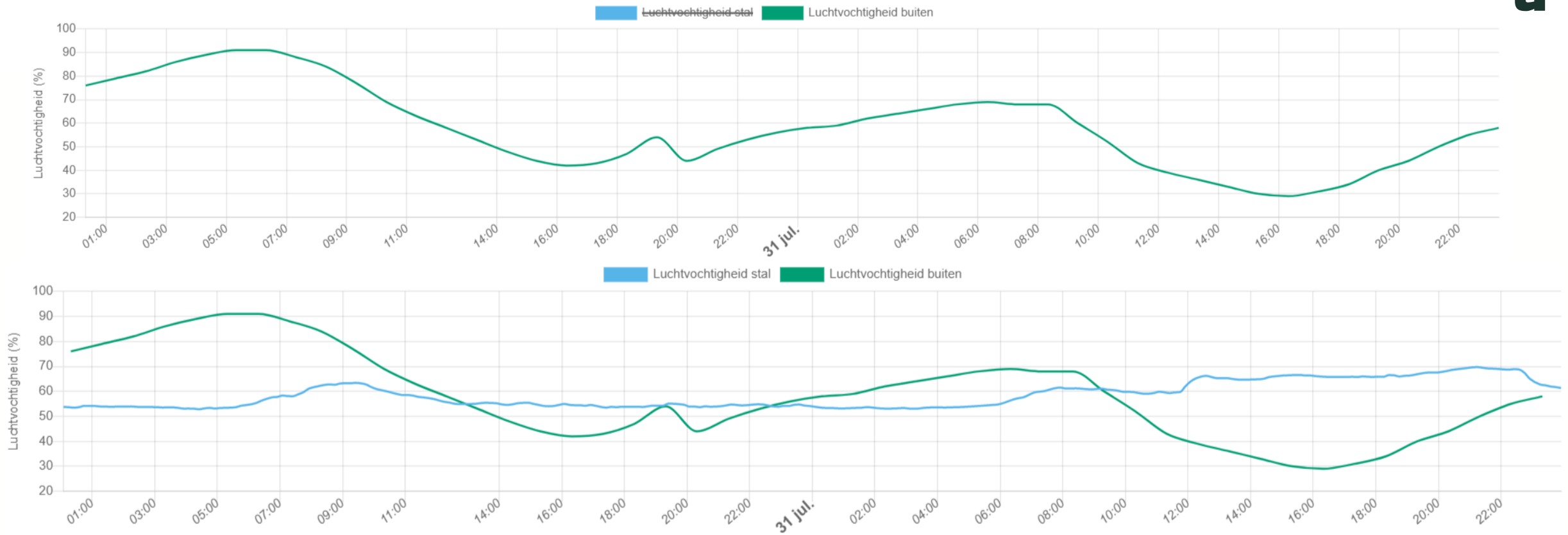
# INVLOED NEVELKOELING OP STALTEMPERATUUR



30-7: geen koeling, buiten 26,5 binnen 30,8 graden = + 4,3 t.o.v. buiten

31-7: wel koeling, buiten 33,6 binnen 30,7 graden = - 2,9 t.o.v. buiten

# INVLOED KOELING OP LUCHTVOCHTIGHEID

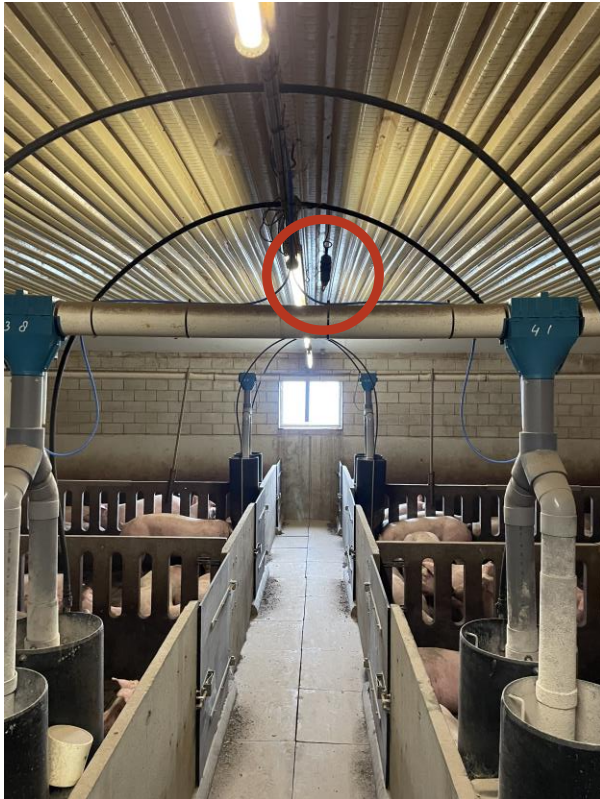


Luchtvochtigheid stijgt bij inschakelen koeling, maar blijft beneden de 70%.

Stallen met grondkanaalventilatie over het algemeen een lagere luchtvochtigheid dan bij plafondventilatie, ook bij nevelkoeling.

# PLAATS VOELER

Zelfde stal, 2 verschillende plaatsen van de voeler, welke invloed heeft de plaats van de voeler op het klimaat?



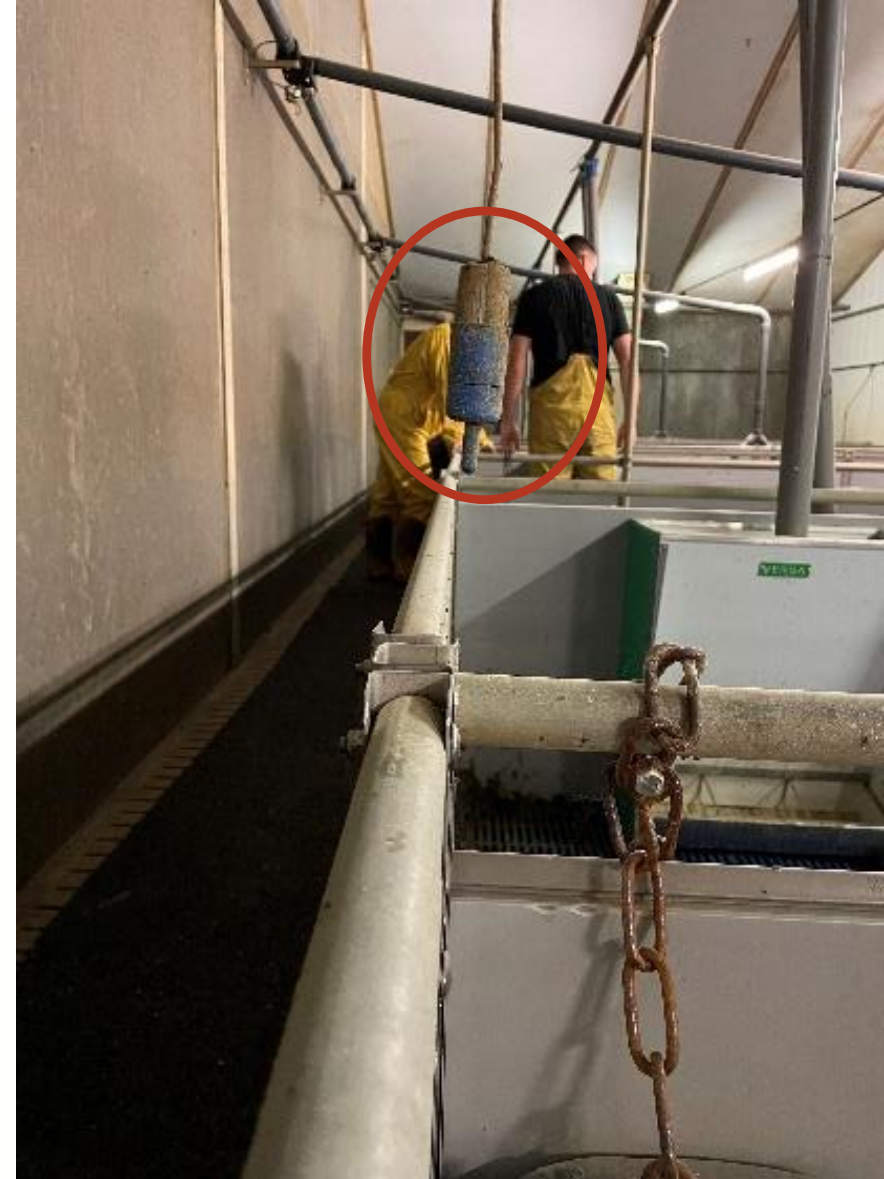
# PLAATS VOELER

Grondkanaalventilatie: in de inkomende luchtstroom.

## Advies:

- In gelijke afdelingen voeler overal op dezelfde plaats.
- Instellingen klimaat afstemmen op plaats voeler.

**VOERGROEP**  
**zuid**



# Nevelkoeling

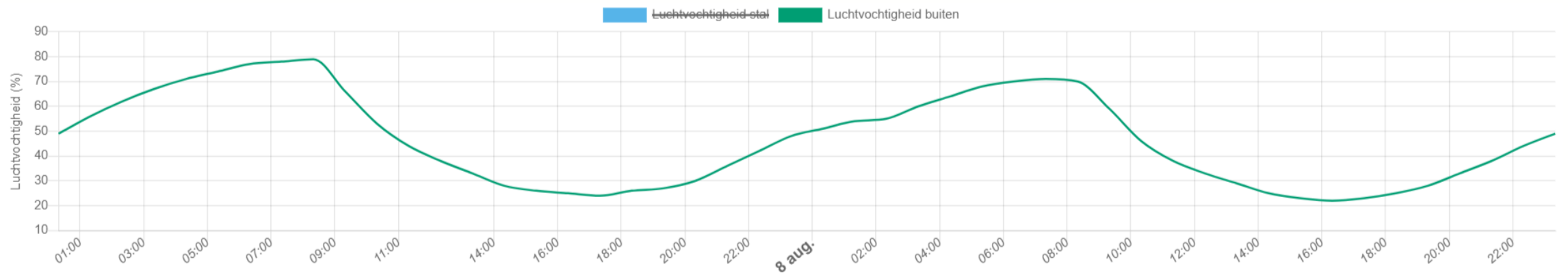
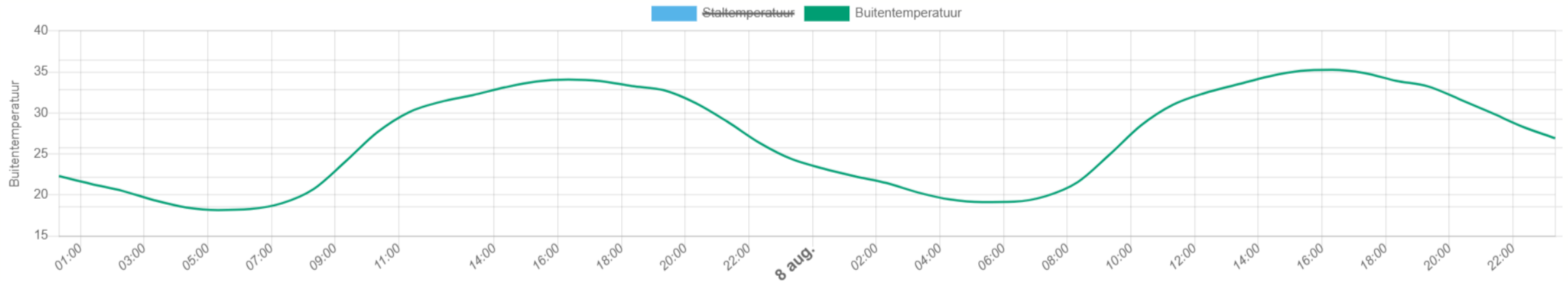
# KOELING: HITTESTRESS INDEX

Temperatuur °C	% Luchtvochtigheid																			
	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
20	63	63	63	64	64	64	64	65	65	65	66	66	66	66	67	67	67	67	68	68
21	64	64	64	65	65	65	66	66	66	67	67	67	68	68	68	69	69	69	69	70
22	64	65	65	66	66	66	67	67	67	68	68	69	69	69	70	70	70	71	71	72
23	65	66	66	67	67	67	68	68	69	69	70	70	70	71	71	72	72	73	73	73
24	66	67	67	68	68	69	69	70	70	70	71	71	72	72	73	73	74	74	75	75
25	67	68	68	69	69	70	70	71	71	72	72	73	73	74	74	75	75	76	76	77
26	68	69	69	70	70	71	71	72	73	73	74	74	75	75	76	77	77	78	78	79
27	69	69	70	71	71	72	73	73	74	74	75	76	76	77	77	78	79	79	80	81
28	70	70	71	72	72	73	74	74	75	76	76	77	78	78	79	80	80	81	82	82
29	71	71	72	73	73	74	75	76	76	77	78	78	79	80	81	81	82	83	83	84
30	71	72	73	74	74	75	76	77	78	78	79	80	81	81	82	83	84	84	85	86
31	72	73	74	75	76	76	77	78	79	80	80	81	82	83	84	85	85	86	87	88
32	73	74	75	76	77	77	78	79	80	81	82	83	84	84	85	86	87	88	89	90
33	74	75	76	77	78	79	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	90	91
34	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93
35	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95
36	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	93	94	95	96	97
37	77	79	80	81	82	83	84	85	86	87	89	90	91	92	93	94	95	96	97	99
38	78	79	81	82	83	84	85	86	88	89	90	91	92	93	95	96	97	98	99	100
39	79	80	82	83	84	85	86	88	89	90	91	92	94	95	96	97	99	100	101	102
40	80	81	82	84	85	86	88	89	90	91	93	94	95	96	98	99	100	101	103	104

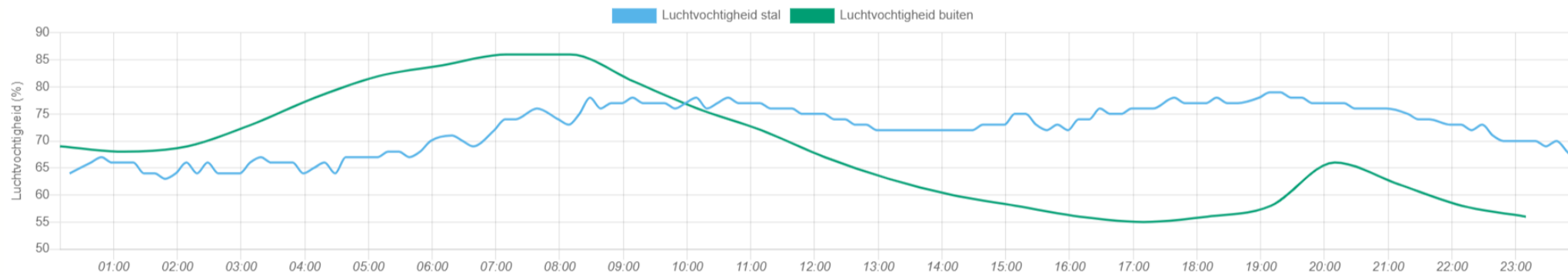
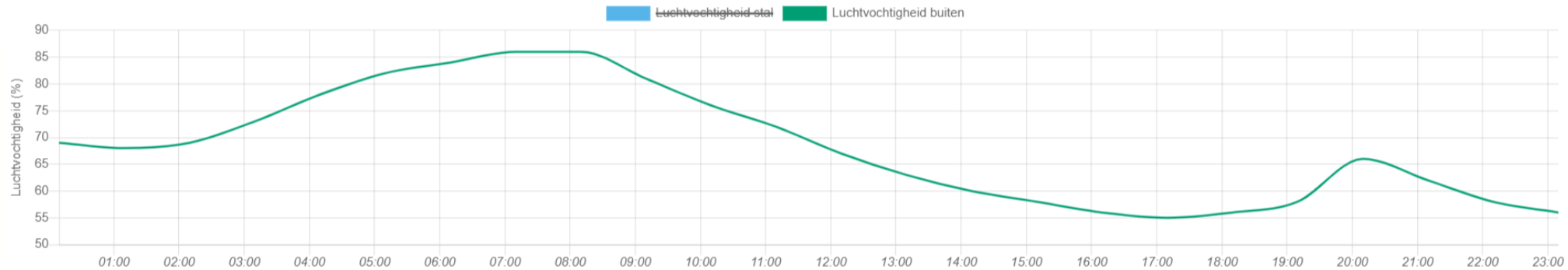


# NORMAAL VERLOOP TEMPERATUUR EN LUCHTVOCHTIGHEID BUITEN OP ZOMERDAG

IS DE LUCHTVOCHTIGHEID DE HELE DAG HETZELFDE? **Petje op = ja**  
**Petje af = nee**  
**nee**



# LUCHTVOCHTIGHEID STAL > 75% OP 20 AUGUSTUS



In ochtend langzame daling luchtvochtigheid buiten.

In de avond onweersbui.

80% = grenswaarde = koeling uit

# PLAATSING NEVELKOELING

**VOERGROEP**  
**zuid**

Petje op = goed  
Petje af = fout  
**Fout**



# PLAATSING NEVELKOELING

**VOERGROEP**  
**zuid**

Petje op = goed

Petje af = fout

Goed



## SENSOR LUCHTVOCHTIGHEID

**VOERGROEP**  
**zuid**

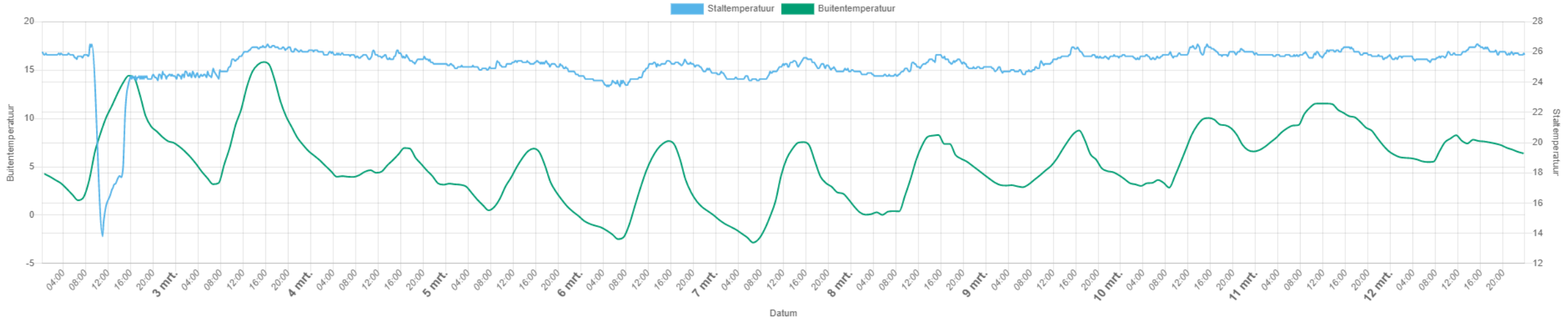


In 2 afdelingen een aansluiting maken, voor als 1 afdeling wordt schoon gemaakt.

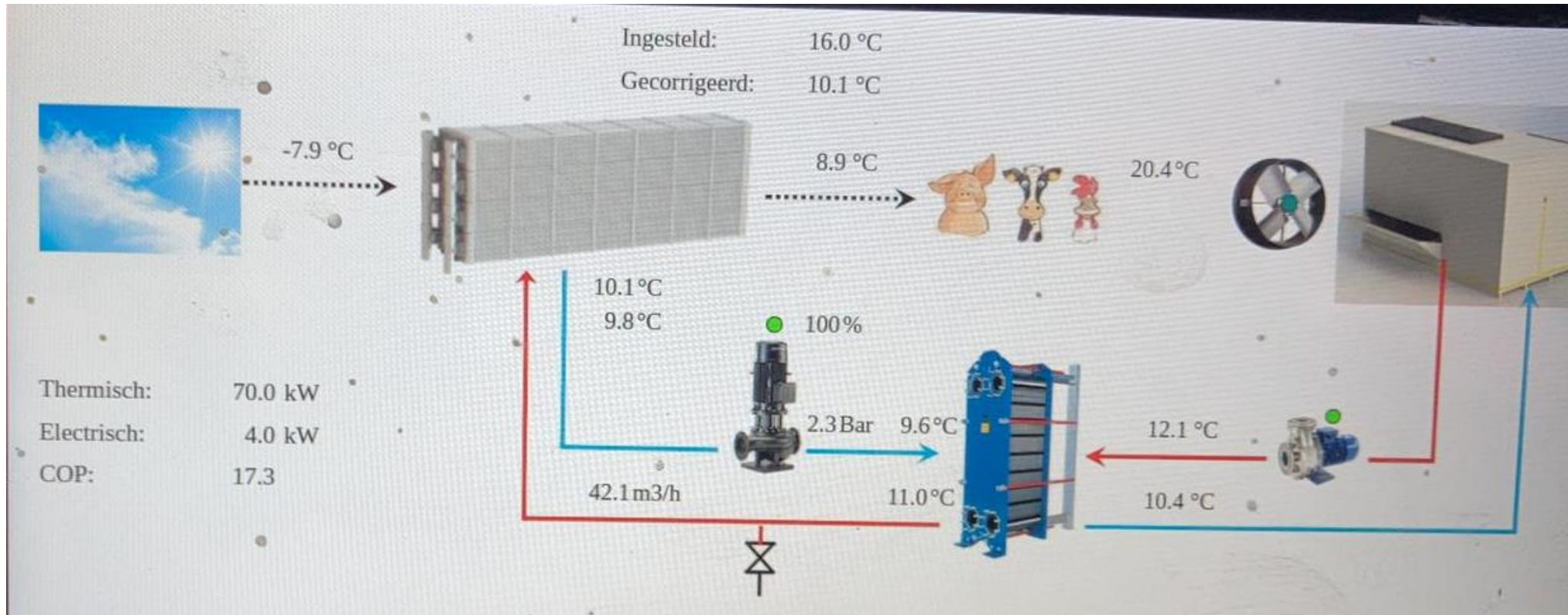
# Verwarming

# VERWARMING: BIJVERWARMEN MET HETELUCHTKANON

# VOERGROEP zuid



# VERWARMING: WARMTEWISSELAAR IN DE LUCHTINLAAT



datum	tijdstip	temperatuur ingaande lucht	temperatuur lucht na warmtewisselaar	Opwarming
7-feb	15:54	-2,7	11,7	14,4
8-feb	12:18	-3,5	10,0	13,5
9-feb	07:00	-7,9	8,9	16,8
13-feb	08:55	-9,7	5,9	15,6

15,1 graden gemiddelde opwarming



## VERWARMING: MICROKLIMAAT



**VOERGROEP**  
**zuid**



# MICROKLIMAAT IN VRIJLOOPKRAAMHOK

**VOER**GROEP  
zuid

